Задания 2 тура, 8 класс

* Толстая однородная доска массой *M* = 90 кг, на одном конце которой лежит груз массой *m* = 10 кг, уравновешена на опоре. Если разрезать доску по линии *А*, проходящей через точку опоры (см. рисунок), то для того, чтобы уравновесить части доски (без груза) на чашах равноплечих весов, требуется дополнительная гиря . Какова масса этой дополнительной гири?

Решение. Обозначим расстояние от груза m до точки А через aбрасстояние от точки А до середены доски через b. Тогда условие равновесия доски с грузом имеет вид: mga=Mgb. Если массы левой и право частей доски равны m1 и m2, то для них справедливы пропорции: m1/M=2(a+b)-a/2(a+b) и m2/M=a\2(a+b)(здесь 2(a+b)-длинна доски).

Для того,чтобы уравновесить части доски на чашах равноплечих весов,гирю массой m потребуются положить на ту чашу, на которой будет находиться более легкая частье доски массой m2. Поэтому m1=m2+m.Отсюда

m=m1-m2=Mb /a+b=M/1+(a/b)=M/1+(M/m)=mM/m+M=9кг

Ответ:m=mM/m+M=9кг.

* Источником энергии Солнца являются превращения ядер химических элементов, которые происходят в небольшой области вблизи центра Солнца. Будем считать, что вся энергия Солнца выделяется только из-за превращения ядер водорода в ядра гелия. При превращении в гелий 1 грамма водорода выделяется энергия *E* = 6,31011 Дж. Известно, что на поверхности Земли на 1 м2 каждую секунду падает солнечный свет, приносящий энергию *W* = 1370 Дж (при перпендикулярном падении света). Расстояние от Земли до Солнца равно *R* = 150 млн. км. Сколько килограммов водорода превращается внутри Солнца в гелий за год?

*Примечание:* площадь *S* сферы радиусом *R* можно найти при помощи формулы , 3,14.

* В калориметр, содержащий *M* = 1 кг воды неизвестной начальной температуры, друг за другом бросают одинаковые кубики льда, каждый массой *m* = 100 г с температурой 0 ºC, дожидаясь каждый раз установления теплового равновесия. Первый и второй кубики растаяли полностью, третий – частично. Четвертый кубик плавиться так и не стал. В каком интервале могла находиться начальная температура воды? Удельная теплота плавления льда λ = 335 кДж/кг, удельная теплоемкость воды *c* = 4,2 кДж/(кг·ºC).
* Решение.Поскольку четвертый кубик плавиться не стал, к моменты опускания этого кубика уже установились температура 0°C. Поэтому количества теплоты cMt0,выделяющегося при охлаждении воды от неизвестной начальной температуры t0 до 0°C, хватает на полное плавление двух кубиков льда и частичное плавление третьего: оно превосходит 2λm<cMt0<3λm. Поэтому начальная температура воды t0 лежит в интервале от 2λm/(cM)≈16°C до 33λm/(cM)=24°C
* Ответ:начальная температура воды t0 лежит в интервале от 2λm/(cM)≈16°C до 33λm/(cM)=24°C
* Школьницы Алиса и Василиса бегут в одну сторону по кругу на спортивной площадке. Каждые 12 минут Алиса обгоняет Василису. Навстречу школьницам бежит пес Рекс, который каждые 3 минуты встречается с Василисой. Через какой промежуток времени происходят встречи Рекса с Алисой?
* Решение. За час Алиса обгонит Васлису 5 раз, а Василиса с Рексом встретится 20 раз следовательно, Рекс встретиться с Алисой 25 раз, 60:25=2.4 минуты они будут встречаться
* Ответ: встречи Рекса с Алисой происходят каждые 2,4 минуты.
* Тонкая нерастяжимая нить намотана на цилиндр радиуса R. Нить переброшена через блок и к концу ее привязан груз. Под действием груза цилиндр катится по горизонтальной поверхности без скольжения. Какой путь S пройдет груз, когда цилиндр сделает один полный оборот?



* Два одинаковых ящика лежат на горизонтальной поверхности. С помощью рычага длиной L их пытаются сдвинуть с места так, как показано на рисунке (вид сверху). Минимальная сила, под действием которой ящик сдвинется с места, равна F0. С какой минимальной силой Fmin нужно подействовать на конец рычага, чтобы сдвинуть хотя бы один ящик? Как нужно расположить рычаг и какой из ящиков сдвинется первым? Расстояние между точками А и В равно l.